

потреби очисної станції в електроенергії. Додавання до осадів стічних вод до 4% відходів з жироловлювачів збільшує вихід біогазу на 65%. Проте, за збільшення частки таких відходів у суміші обсяги утвореного біогазу зменшуються. Основні проблеми спільного зброджування пов'язані з коригуванням об'ємів FOG та їх хімічним складом.

Успішне впровадження методів утилізації та повторного використання FOG передбачає створення розгалуженої мережі їх збору в місцях утворення.

#### Література

1. He, X., Reyes, F.L., Leming, M.L., Dean, L.O., Lappi, S.E., & Ducoste, J.J. (2013). Mechanisms of fat, oil and grease (FOG) deposit formation in sewer lines. *Water research*, 47 13, 4451–4459.
2. ДБН В.2.5-64: 2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво.
3. Lauwers, J., Appels, L., Taes, S., Van Impe, J., Dewil, R. (2012). Anaerobic Co-Digestion of Fats, Oils and Grease (FOG) with Waste Activated-Sludge. *Chemical Engineering Transactions*, 29, 709–714.
4. Arthur, S. & Blanc, J. (2013). Management and Recovery of FOG (fats, oils and greases). *CREW project CD2013/6*.
5. Lauwers, J., Appels, L., Taes, S., Van Impe, J., & Dewil, R. (2012). Anaerobic Co-Digestion of Fats, Oils and Grease (FOG) with Waste Activated-Sludge. *Chemical Engineering Transactions*, 29, 709–714.
6. Klaukancs, E., Sams, K. (2018). Problems with Fat, Oil, and Grease (FOG) in Food Industry Wastewaters and Recovered FOG Recycling Methods Using Anaerobic Co-Digestion: A Short Review. *Key Engineering Materials*, 762, 61–68.

---

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВПЛИВУ СТІЧНИХ ВОД НА ДОВКІЛЛЯ ЛЬВІВЩИНИ

*Мірус О.Л.*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна*

Постійне розростання міст, збільшення кількості населення, розвиток промисловості неминує призводить до збільшення споживання води і, одночасно, до зростання рівня її забруднення, яке вже видно навіть неозброєним оком не лише в річках і озерах, але навіть у морях і океанах [1].

Відомо, що 4% від загальної кількості води земної кулі є прісною і лише 2% від неї є доступною.

Україну вважають найменш забезпеченою водними ресурсами в Європі. У мало дощові роки на одного мешканця припадає 1000 м<sup>3</sup> води, що у 10 разів менше, ніж у багатих на воду країнах. Для збалансування водних ресурсів в Україні збудовано більше 100 водоймищ, 26 тисяч озер.

На Львівщині у 50 – 60-ті роки ХХ ст., коли бурхливо розвивалась промисловість, було вирішено утворити Буське море, а потім і Львівське море. Але все обмежилось лише

створенням озера для технічних потреб Львівської ТЕЦ-2. Розроблявся також проєкт так званого Карпатського моря біля м. Стрия, але все залишилось, на жаль, лише на папері, хоча у всі ці проєкти були витрачені значні державні кошти.

Через нераціональне ведення водогосподарства (втрачено, затоплено, пересушено тощо) в Україні знищено більше 3% території, із 71 тис. річок за останні 10 років зникло 8 тис.

Оскільки запасів поверхневих вод не вистачає, фахівці змушені вирішувати ці проблеми за рахунок експлуатації підземних родовищ води. В Україні щорічно добувають біля 6 км<sup>3</sup> підземних вод (77% - для потреб питного і технічного водопостачання, 23% - водовідлив на виробництвах видобувної промисловості). Львівська область відноситься до однієї з тих небагатьох областей, де проводиться найбільший водозабір артезіанських вод. Проте, слід зазначити, що у зв'язку з тотальним їх забрудненням гідрогеологам доводиться, зокрема, на Львівщині закривати деякі водозабори і розривати інші. Фахівці наголошують, що інтенсивна експлуатація підземних родовищ може призвести до незворотних негативних екологічних процесів; зневоднення річок, осушування колодязів, пересушування ґрунтів і, відповідно, погіршення росту флори і фауни, просідання земної поверхні тощо. Такі випадки у Львівській області вже спостерігалися, наприклад, під час будівництва водозабору «Ромезівці» у Золочівському районі, коли села залишились без колодязної води.

Львівська область розташована на Головному європейському вододілі, тому запаси поверхневих вод невеликі. Середньорічна кількість опадів спостерігається у межах 597-1070 мм, забезпечуючи стабільне постачання підземних водоносних горизонтів. На Львівщині знаходиться 8950 річок, найбільшими з яких є Дністер, Стрий, Західний Буг.

Із розвіданих джерел води навколо Львова щодоби в місто можна подавати 900 тис.м<sup>3</sup>, а сьогодні подається всього більше 350 тис. м<sup>3</sup>.

Відпрацьована вода промислових та комунальних підприємств, що забруднена різними домішками, яка усувається з їх території або скеровується на очищення, як відомо, називається стічною. Її умовно поділяють на три види:

- виробнича – вода, яку використовують в технологічному процесі або виходить під час видобування корисних копалин (вугілля, нафти, руд тощо);
- побутова – вода від санітарних вузлів виробничих і невиробничих корпусів і будинків, а також від душових установок;
- атмосферна – дощова та внаслідок танення снігу.

В свою чергу, забруднені виробничі стічні води в залежності від домішок, які вони містять, поділяють на три групи:

- забруднені здебільшого мінеральними домішками (стоки заводів, які виробляють мінеральні добрива, кислоти, будівельні вироби та матеріали тощо);
- забруднені переважно органічними домішками (стоки підприємств хімічної та нафтохімічної промисловості, що виробляють полімерні плівки, пластмаси, каучук тощо);
- забруднені мінеральними та органічними домішками (стоки підприємств нафтовидобувної нафтопереробної, нафтохімічної промисловості, що виробляють продукти органічного синтезу тощо).

Стічні води першої групи погіршують властивості води у водоймах – її прозорість, колір, смак, рН, твердість. Іноді вони містять отруйні речовини і, що особливо небезпечно, часто відкладають на дні водойм осад, який перешкоджає розвитку бентосу.

Несприятлива дія стічних вод, віднесених до другої групи, полягає, в основному, у процесах окиснення, що знижують у воді вміст кисню, збільшують її окислюваність і біологічну потребу в кисні, погіршують органолептичні показники води.

Речовини третьої групи – це нафтопродукти, які, потрапляючи до водойм, утворюють плаваючі плівки, розчинені або емульсовані у воді нафтопродукти, важкі фракції, що осіли на дно.

Одним із вагомих негативних наслідків забруднення водойм мінеральними солями, в основному сполуками фосфору і азоту є їх евтрофікація, під якою розуміють різке підвищення біопродуктивності водойм завдяки збільшенню кількості живильних речовин. Зовні це виявляється здебільшого як «цвітіння» водойм: утворення значної кількості водоростей, які потім відмирають і гниють. У результаті зменшується кількість розчиненого у воді кисню і гине риба. Це явище щорічно спостерігається в озері для технічних потреб Львівської ТЕЦ-2 та Добротвірської ТЕС Львівської області.

Своєрідне забруднення вод – викиди теплої води від ТЕЦ та інших підприємств. Розвиток життя у теплій воді є несприятливим для продуктивності водойми, оскільки накопичені органічні речовини розкладаються зі споживанням кисню – утворюється замор.

Тому надзвичайно важливим є очищення та знезараження стічних вод. Спочатку для усунення завислих частинок проводять механічне очищення стоків, потім їх піддають біологічному очищенню. Одним з таких прикладів на Львівщині є комплекс очисних споруд «Компанії ЕНЗИМ» [2]. У 2004 році компанія розпочала впровадження високотехнологічного екологічного проекту з очищення стічних вод, що відповідає сучасним світовим нормам. Інвестиції у цей проект на сьогодні склали понад 5 мільйонів євро. У результаті біологічної очистки стічних вод утворюється сировина для виробництва сертифікованих органіко-мінеральних добрив ТМ «Агро Беллум» та альтернативний природному газу енергоносіє – біогаз (метан), який використовується для забезпечення підприємства тепловою енергією.

#### *Література*

1. Батлук В.А. Основи екології: Підручник.-К.: «Знання», 2007.-519с.
2. <https://enzym.com.ua/navkolyshnye-seredovyshe>

---

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ СКОЛІВСЬКИХ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД**

<sup>1</sup>Мокрий В.І., <sup>1</sup>Казимира І.Я., <sup>1</sup>Мороз О.І., <sup>1</sup>Петрушка І.М., <sup>2</sup>Пятова А.В.,  
<sup>3</sup>Гречаник Р.М., <sup>4</sup>Гречух Т.З., <sup>5</sup>Шмелінська-Петрашек Р., <sup>1</sup>Таран Ю.С., <sup>6</sup>Агата Здарта

<sup>1</sup>Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

<sup>2</sup>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені  
Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

<sup>3</sup>Департамент екології та природних ресурсів Львівської обласної державної  
адміністрації, м. Львів, Україна

<sup>4</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

<sup>5</sup>Поморська академія в Слупську, м. Слупськ, Польща

<sup>6</sup>Познанський технічний університет, м. Познань, Україна

Екологічна безпека поверхневих вод басейну Верхнього Дністра визначається тісно взаємопов'язаними факторами: неефективна робота каналізаційних очисних споруд (КОС), забруднення ґрунтів, атмосфери, зміна ландшафтної структури та техногенне перевантаження